

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-141073

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/00

H01M 8/04

(21)Application number : 2000-332946

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.2000

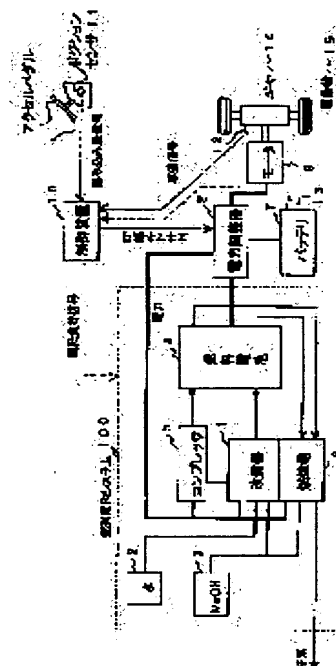
(72)Inventor : IWASAKI YASUKAZU

(54) FUEL CELL SYSTEM FOR MOBILE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell system for a mobile body of high efficiency and low cost.

SOLUTION: With the fuel cell system for the mobile body with power of fuel cells (4) generating electricity with reforming gas and oxygen as a driving source, the fuel cells (4) are driven at constant load when desired load value necessary for operation of the mobile body or an average value of desired load value is under the given load value, and are controlled so as to operate under varied loads according to the desired load value or the average value of the desired load value. Therefore, request for resolution and accuracy of various sensors and flow-controlling valves to be fitted to the fuel cell system is alleviated, which enables cost reduction as well as improvement of mileage by dint of a continued efficient operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-141073

(P2002-141073A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 M	8/00	H 0 1 M	A 5 H 0 2 7
	8/04	8/04	Z
			P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-332946 (P2000-332946)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 岩崎 靖和

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

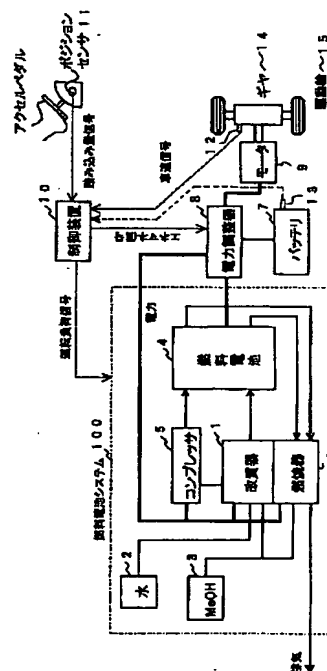
Fターム (参考) 5H027 AA02 DD03 MM26

(54) 【発明の名称】 移動体用燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 高効率、低価格の移動体用燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 改質ガスと酸素を用いて発電を行う燃料電池 (4) の電力を駆動源とする移動体用燃料電池システムにおいて、移動体の走行に必要な電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値を求め、この値が所定の負荷値以下の場合に前記燃料電池 (4) を定負荷運転し、所定の負荷値を越えた場合に、電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値に応じた可変負荷運転を行うように制御するので、燃料電池システムに設置される各種センサや流量制御バルブの分解能や精度への要求が抑えられ、コストを引き下げることができると共に、効率のよい運転状態をより継続させることによって燃費を改善できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を含む改質ガスと酸素を用いて発電を行う燃料電池と、

前記燃料電池が発電した電力を蓄電するバッテリーと、を備えた移動体用燃料電池システムにおいて、

移動体の走行に必要な電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値を求め、この値が所定の負荷値以下の場合に前記燃料電池を定負荷運転し、所定の負荷値を越えた場合に、電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値に応じた可変負荷運転を行うように制御する手段を備えたことを特徴とする移動体用燃料電池システム。

【請求項2】 前記所定の負荷値以下の場合の定負荷運転には、所定の負荷値による定常運転とアイドル運転または前記燃料電池システム停止とが含まれることを特徴とする請求項1に記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項3】 前記バッテリーの残量が上限値に達したときは、所定の負荷値による定常運転からアイドル運転またはシステム停止に切換えられることを特徴とする請求項2に記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項4】 前記所定の負荷値は前記燃料電池システムの最高効率運転点に近接する領域内にあることを特徴とする請求項1から3のいずれか一つに記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項5】 前記所定の負荷値以上の場合には、負荷値が電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値となるように制御する連続運転を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項6】 前記バッテリーの充電量の残量を検出する手段を備え、

充電量の残量が所定の下限値に達した場合に前記燃料電池システムを駆動して発電し、充電量の残量が所定の上限値に達した場合に前記燃料電池システムをアイドル運転または停止することを特徴とする請求項1または2に記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項7】 前記所定の負荷値を前記バッテリーの充電量の残量で補正することを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の移動体用燃料電池システム。

【請求項8】 移動体の電気負荷要求値の平均値は、燃料電池システムの起動時間より短い時間間隔で、その間隔中に入力されたすべての電気負荷要求値から算出されることを特徴とする請求項1から7のいずれか一つに記載の移動体用燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、移動体用燃料電池システムの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 移動体用の燃料電池システムは、電気負荷が0～100%負荷の範囲内で時間とともに著しく変化することが定置型燃料電池発電プラントと異なる大き

な特徴点である。

【0003】 従来、この種の燃料電池システムとしては特開平4-51466号公報や特開平9-7618号公報に記載のものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平4-51466号公報に記載の燃料電池システムは、燃料電池の出力側にバッテリーを設け、負荷が燃料電池の出力を上回る場合にバッテリーで不足電力分を補い、負荷が燃料電池の出力を下回る場合には、余剰の発電電力をバッテリーに蓄える、ハイブリッド方式の燃料電池システムである。

【0005】 このようなシステムでは、大容量のバッテリーを必要とするためにコストが高くなり、かつ最大定格負荷での走行持続時間がバッテリー容量で制限されるという問題がある。さらにバッテリーのサイズが大型のために移動体に搭載時のレイアウト性が悪いという課題もある。

【0006】 一方、特開平9-7618号公報に記載の燃料電池システムは、特開平4-51466号公報のバッテリー容量が大きいという課題を解決するもので、電気負荷の平均値に基づいて運転負荷を定めることで、バッテリーの容量を抑えるものである。しかしながらこのような制御内容では後述するように通常使用時の走行パターンで燃料消費量が悪化するという問題がある。さらには0～100%負荷の幅広い電気負荷に対応するためには、高応答、高精度、高分解能なセンサや流量制御バルブ類が必要となりコストが高くなり、制御性も困難となる。

【0007】 そこで本発明は、このような問題を解決する、移動体用燃料電池システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、水素を含む改質ガスと酸素を用いて発電を行う燃料電池と、前記燃料電池が発電した電力を蓄電するバッテリーと、を備えた移動体用燃料電池システムにおいて、移動体の走行に必要な電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値を求め、この値が所定の負荷値以下の場合に前記燃料電池を定負荷運転し、所定の負荷値を越えた場合にのみ、電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値に応じた可変負荷運転を行うように制御する手段を備える。

【0009】 第2の発明は、第1の発明において、前記所定の負荷値以下の場合には、所定の負荷値による定常運転とアイドル運転または前記燃料電池システム停止の固定負荷運転との間で切換運転を行う。

【0010】 第3の発明は、第2の発明において、前記バッテリーの残量が上限値に達したときは、所定の負荷値による定常運転からアイドル運転またはシステム停止に切換えられる。

【0011】第4の発明は、第1から3の発明のいずれか一つにおいて、前記所定の負荷値は前記燃料電池システムの最高効率運転点に近接する領域内にある。

【0012】第5の発明は、第1または2の発明において、前記所定の負荷値以上の場合には、負荷値が電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値となるように制御する連続運転を行う。

【0013】第6の発明は、第1または2の発明において、前記バッテリーの充電量の残量を検出する手段を備え、充電量の残量が所定の下限値に達した場合に前記燃料電池システムを駆動して発電し、充電量の残量が所定の上限値に達した場合に前記燃料電池システムをアイドル運転または停止する。

【0014】第7の発明は、第1から6のいずれか一つの発明において、前記所定の負荷値を前記バッテリーの充電量の残量で補正する。

【0015】第8の発明は、第1から7のいずれか一つの発明において、移動体の電気負荷要求値の平均値は、燃料電池システムの起動時間より短い時間間隔で、その間隔中に入力されたすべての電気負荷要求値から算出される。

【0016】

【発明の効果】第1、2の発明では、燃料電池が発電し、その電力をバッテリーが蓄電する移動体用燃料電池システムにおいて、移動体の走行に必要な電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値を求め、この値が所定の負荷値以下の場合に前記燃料電池は、所定の負荷値による定負荷運転とアイドル運転または前記燃料電池システム停止の固定負荷運転との間で切換運転を行い、所定の負荷値を越えた場合に、電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値に応じた可変負荷運転を行うように制御するので、所定の負荷値以下の、つまり、通常走行時のシステムとしての効率を向上できる。また、燃料電池システムに設置される各種センサや流量制御バルブは所定の負荷値以上で定格値以下の負荷範囲に対応すればよい。ため、分解能や精度への要求が抑えられ、コストを引き下げることができる。所定の負荷値以下の負荷では所定負荷値で運転するかアイドル運転または停止のいずれかで運転するので、応答性に対する要求値も低くてよく、コスト低減につながる。

【0017】第3の発明では、前記バッテリーの残量が上限値に達したときは、所定の負荷値による定常運転からアイドル運転またはシステム停止に切換えられるので、バッテリーの過充電を防止できる。

【0018】第4の発明では、前記所定の負荷値は前記燃料電池システムの最高効率運転点に近接する領域内にあるので、第1、2の発明の効果であるシステム効率の向上が最適化されると共に、補機負荷の要求やバッテリーの蓄電状況等に応じて、好適な定負荷運転を実現することができる。

【0019】第5の発明では、前記所定の負荷値以上の場合には、負荷値が電気負荷要求値または電気負荷要求値の平均値となるように制御する連続運転を行うので、所定の負荷値以上（一般に高負荷走行時）でのシステムの効率が向上する。また所定の負荷値以上定格値以下の負荷範囲でセンサや流量制御バルブの応答性に対する要求が低くて、コストを低減できる。

【0020】第6の発明では、前記バッテリーの充電量の残量を検出する手段を備え、充電量の残量が所定の下限値に達した場合に前記燃料電池システムを駆動して発電し、充電量の残量が所定の上限値に達した場合に前記燃料電池システムをアイドル運転または停止するので、燃料電池システムの頻繁な停止またはアイドル運転、ならびに頻繁な再運転が抑制され、停止と再運転に起因するシステム効率の悪化が抑制できる。

【0021】第7の発明では、前記所定の負荷値を前記バッテリーの充電量の残量で補正するので、電気負荷要求値の平均値が所定の負荷値相当あるいはわずかに下回る状況が続いてもバッテリーは速やかに充電され、移動体のキーオフ時に十分なバッテリーの充電量を確保することができる。

【0022】第8の発明は、移動体の電気負荷要求値の平均値は、燃料電池システムの起動時間より短い時間間隔で、その間隔中に入力されたすべての電気負荷要求値から算出されるので、燃料電池の起動を完了するまでに燃料電池システムの運転開始時の運転負荷値を定めることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1に本発明の燃料電池システムを自動車に用いた場合の構成を示す。

【0024】改質器1には水タンク2とメタノールタンク3からそれぞれ水と炭化水素系燃料としてのメタノールが原燃料として供給され、水蒸気改質し、水素を含んだ改質ガスを生成し、改質ガスは燃料電池4のアノード極に供給される。

【0025】なお始動時等、改質器1の充填された触媒が活性温度に達していない場合には、コンプレッサ5から酸化剤としての空気が改質器1に供給されて、メタノールの部分酸化による改質も行われる。ここで、水蒸気改質は吸熱反応であり、部分酸化反応は発熱反応である。

【0026】燃料電池4のカソード極にはコンプレッサ5から空気が供給され、改質ガス中の水素と空気中の酸素を用いて発電される。発電に用いられなかった余剰の水素と酸素は排水素ガス、排酸素ガスとして燃焼器6に供給されて燃焼される。燃焼器6にはコンプレッサ5から空気が供給されても良い。

【0027】この燃焼熱は改質器1に供給される原燃料のメタノールや水の気化に用いられるとともに、改質器1での水蒸気改質時の吸熱を補う熱源として用いられ

る。燃焼後の燃焼ガスは排気ガスとして大気中に排出される。

【0028】以上のように燃料電池システム100は構成される。

【0029】さらにバッテリー7が電力調整器8を介して燃料電池4に接続される。バッテリー7は、電力調整器8の制御によって燃料電池4で発電された電力のうち余剰電力を蓄電するとともに、自動車が減速する際のモータ9による回生電力を蓄電する。さらにモータ9による走行電力や、改質器1、コンプレッサ5、燃焼器6で消費する補機電力を賄うだけの発電が燃料電池4で発電されなかった場合に、バッテリー7が放電し、不足電力を補う。

【0030】制御装置10はアクセルの踏み込み量を検出するポジショニングセンサ11と車速センサ12の出力信号に基づいて要求電力を算出し、さらにバッテリー7に設けたバッテリー残量検出手段13からの信号に基づき、燃料電池システム100を制御するとともに、電力調整器8の電力配分を制御する。モータ9はバッテリー8からの供給電力を受けて出力回転し、ギア14を介して駆動輪15に動力が伝達される。

【0031】さらにバッテリー残量検出手段13がバッテリー7に設置されており、その検出信号が制御装置10に出力される。この検出信号に基づき制御装置10が燃料電池システム100を制御するが、その詳しい制御内容については図2を用いて説明する。

【0032】まずステップS1でバッテリー残量検出手段13からの出力値であるバッテリー充電量の残量値（以下、バッテリー充電残量値をSOCという。）を読込む。

【0033】ステップS2で、制御装置10に格納されている値Xを判定し、X=1の場合にはステップS3に進み、X=0の場合にはステップS4に進む。

【0034】ステップS3ではSOC値がその上限値であるSOC_H値より大きいかどうかを判定し、SOC値がSOC_H値以下の場合にはステップS5に進み、大きい場合にはステップS6に進む。

【0035】ステップS5で図3に示すマップで定まる運転負荷で燃料電池システム100を後述するように制御し、ステップS9に進む。

【0036】SOC値が上限値より大きいときは、ステップS6で格納されている値Xとして0を格納し、ステップS8に進む。

【0037】ステップS2で格納されている値Xが0の時にはステップS4に進み、SOC値がその下限値であるSOC_L値より小さいかどうかを判定し、SOC値がSOC_L値より小さい場合にはステップS7に進み、SOC_L値以上の場合にはステップS8に進む。

【0038】ステップS7では格納されている値Xとして1を格納し、ステップS9に進む。

【0039】ステップS8では燃料電池システム100

をアイドル運転または停止するように制御し、ステップS9に進む。ここで燃料電池システム100の停止とはまさに停止であって、燃料電池システム100の放熱損等により各部の温度が徐々に低下していくことになる。またアイドル運転は、燃料電池4による発電と燃料電池システムの空気供給等の補機電力が釣合った状態での運転、あるいは改質器1や図示しない原燃料を気化する蒸発器の温度が下がりすぎない程度にホットスタンバイ状態を維持するための運転状態を意味する。

【0040】ステップS9で制御をスタートに戻す。

【0041】このように制御することで、燃料電池システムの頻繁な停止またはアイドル運転、ならびに頻繁な再運転が抑制されて、停止と再運転に起因するシステム効率の悪化が抑制される。

【0042】次に図3に示したマップについて説明すると、基本的には電気負荷要求値の時間平均値から燃料電池システム100の運転負荷を定めている。

【0043】図中領域Aは、燃料電池システム100の最大効率運転点に対応する電力よりも電気負荷要求値の時間平均値が下回る領域であり、ここではバッテリー7のSOC値が上限値でなければ最大効率運転点で定負荷運転を行い、上限値のときにはアイドル運転または停止との切換運転を行う領域である。

【0044】領域Bは、電気負荷要求値の時間平均値または電気負荷要求値そのものを燃料電池システム100の運転負荷とする領域で、運転負荷は電気負荷要求値の時間平均値または電気負荷要求値そのものを追従するように制御される。このようにすることで高負荷走行時のシステム効率を向上でき、またセンサや流量制御バルブは所定の負荷値（最大効率運転点）以上定格値以下の負荷範囲で対応すればよいので、その応答性に対する要求が低くでき、コストを低減できる。

【0045】領域Cは、電気負荷要求値の時間平均値が燃料電池システムの最大負荷を上回っている領域で、燃料電池システム100は最大負荷運転を行い、不足電力が常にバッテリー7から補充される領域である。走行用モータ9の最大定格が燃料電池システム100の最大定格を下回るような設計であれば、この領域は存在しないことになる。

【0046】燃料電池システム100の最小負荷運転（最大効率運転点と同一、または若干下回る）とアイドル運転または停止との間の領域は、本発明の燃料電池システム100が対応する必要のない負荷領域となり、燃料電池システム100はターンダウン比の大きな燃料電池システムである必要がないので、センサや流量制御バルブに対する応答性の要求を抑えられ、低コストとなる。なお、ターンダウン比とは、燃料電池の定格と実際のそのときの運転負荷との比を表すもので、例えば最大定格100%に対して最低負荷運転が20%の場合に、ターンダウン比は5となり、エンジンの最大回転速度が8

000rpmで、アイドル回転速度が800rpmの場合はターンダウン比は1.0となる。

【0047】図4は、図3の領域Bにおける燃料電池システムの運転負荷をバッテリー残量で補正するためのマップである。SOCの上限値（SOC_H値）であれば、運転負荷を補正せず、上限値から少なくなるほど運転負荷の補正量を増やし、余裕の出た発電量の一部をバッテリーの充電に回し、上限値を超えるほど、運転負荷を減らすように補正し、余分な発電を抑制する。

【0048】図5は、図3の領域Aと領域Bとの運転モードを切り換える、電気負荷要求値の時間平均値（図中のG点）をバッテリー残量で補正するためのマップである。SOCの上限値であれば、運転モード切替点Gを補正せず、上限値から少なくなるほど運転モード切替点Gを時間平均値が小さくなる方向に補正し、上限値を超えるほど、運転モード切替点Gを時間平均値が大きくなる方向に補正する。このようにすることで、電気負荷要求値の時間平均値が所定の負荷値相当あるいはわずかに下回る状況が続いてもバッテリーは速やかに充電され、移動体のキョフ時に十分なバッテリーの充電量を確保することができる。即ち、図3の切替点Gを最高効率点G=20%負荷とすれば、これに「近接する」近傍の領域内で増減する方向に変設定される。

【0049】図6は、図3のマップに、図4ならびに図5のバッテリー残量による補正を加えたマップである。図2に示すフローチャートでは、図6のマップに基づき燃料電池システム100の運転負荷を定める。

【0050】次に図7から図13を用いて、本実施形態の作用につき説明する。

【0051】まず図7は、燃料電池自動車の通常運転時における電気負荷（ここでは走行負荷）の要求値の例を示す。また、図7の所定時間での平均値（その時刻における過去20秒間の電気負荷の要求値の平均）を図8に示す。ここで平均値を算出する時間は燃料電池システムの起動時間よりも短いことが望ましい。燃料電池システムの起動時間よりも短くすることで、燃料電池の起動を完了するまでに燃料電池システムの運転開始時の運転負荷値を定めることができる。

【0052】図9は、燃料電池システムのシステム効率依存性を示す。図中領域Dは燃料電池そのものの効率は高いものの、空気供給系の効率低下ならびに改質器1の効率低下によりシステム効率が下がってしまう領域である。

【0053】これに対し、領域Fは燃料電池そのものの効率低下ならびに燃料電池を高負荷運転させるために運転圧力を高めるための空気供給系の効率低下により効率が下がってしまう領域である。

【0054】領域Eは領域DとFとの間にあり、最大効率運転を含むシステム効率の高い領域である図5に示した、電気負荷要求値の時間平均値（図5中の点G）のバ

ッテリー残量による補正は、領域E内に収まるように設定される。

【0055】図7に示した通常運転パターンで図9に示した燃料電池システムを搭載した燃料電池自動車が走行した場合の燃料消費量を図10に示す。図10の横軸は図3の最小負荷運転に対応する負荷をパラメータとする。燃料電池システムが0~100%負荷の全負荷領域をカバーしている場合には、便宜上システムの最低負荷0（ゼロ）のところに相当するものとする。以下、燃料電池システムの運転ケースに分けて説明する。

【0056】ケース1：高応答性、高分解能、高精度のセンサや流量制御バルブを有する燃料電池システムを搭載した移動体を図7に示した電気負荷の要求値に全負荷域で追従させて燃料電池システムを運転した場合の燃料消費量を示す。このケースは従来技術の特開平9-7618号公報の技術に相当する。

【0057】ケース2：図8に示した電気負荷要求値の時間平均に全負荷域で追従させて燃料電池システムを運転した場合の燃料消費量を示す。この場合には高分解能、高精度のセンサや流量制御バルブを有する燃料電池システムを搭載する必要があるものの、応答性に対する要求は低減することができる。ケース1より燃料消費量が悪化してしまうのは、通常走行時では、図9の領域Dに対応する電気負荷を要求される頻度が高く、要求値の時間平均をとることにより、さらに効率の悪い側のシステム負荷を多用してしまうためである。

【0058】ケース3：燃料電池システムの運転負荷を図3の領域Bに限定して電気負荷の要求値そのものに追従するように運転した場合の燃料消費量を示す。ケース1と2と比較して燃料消費量が減少し、システムの最低負荷がシステムの最高効率運転点と等しい点にて最適燃料消費量が得られる。燃料電池システムはシステム最低負荷~100%負荷の負荷範囲で対応すればよいので、ターンダウン比が5程度の小さなシステムでよく、センサや流量制御バルブの分解能や精度が高い必要がなく、システム価格を低価格に抑えることができる。

【0059】ケース4：燃料電池システムの運転負荷を図3の領域Bに限定して電気負荷の要求値の時間平均値に追従するように運転した場合の燃料消費量を示す。このケースでは、ケース3よりもさらに燃料消費量が減少する。システムの最低負荷がシステムの最高効率運転点と等しい点にて最適燃料消費量が得られる点はケース3と同様であり、したがって、ターンダウン比が5程度の小さなシステムでよく、センサや流量制御バルブの分解能や精度が高い必要がないという効果もケース3と同様である。ケース4の場合には、ケース3の効果に加えて、応答性に対する要求もケース3に対して低くすることができるという特有の効果がある。

【0060】ケース1とケース4のシステム効率の時間変化をそれぞれ図11と図12に示す。図11では、タ

ーンダウン比の大きな、高応答性、高分解能、高精度な燃料電池システムを用いて、システム効率の悪い領域を多用した運転であることがわかる。一方図12では、ターンダウン比の小さな、応答性、分解能、精度の高くない燃料電池システムを用いて、最大効率点近傍のみで運転していることがわかる。したがって、安価な燃料電池システムと安価なバッテリーを用いて、燃料消費量の少ないハイブリッド方式の移動体用燃料電池システムを実現することができる。

【0061】ケース4におけるバッテリー残量の時間変化を図13に示す。図中点Hは燃料電池システムの起動時間中に燃料電池システムの起動に要する電力ならびに走行電力をバッテリーで賄ったためにSOCが下がってしまった点である。また、SOC_H以上に充電されている箇所は、自動車の回生エネルギーを回収したためである。なお、図中OFFは上限値(SOC_H値)に到達し、燃料電池システムの運転が停止されること、ONは下限値(SOC_L値)になり、定負荷での定常運転が開始されることを意味する。

【0062】なお本発明はこれまで説明してきた実施形態に限定されるものではない。例えば、電気負荷の時間平均を例に説明したが、平滑化する演算手段、例えば、遅れ時定数を有するフィルタであっても良い。また改質器を有する燃料電池システムを例として説明したが、改質器がなく、水素貯蔵システムを有する燃料電池システムであっても良い。また電気負荷の要求値でなく、実際に消費している負荷値であっても良い。さらに走行負荷が主たる電気負荷として説明したが、走行負荷のみでなく、エアコン等の補機電力を含めた電気負荷であっても良い。なぜならこの程度の差異はバッテリーにて吸収できるからである。さらに本発明は既に述べた通りエネルギー回生システムやアイドル停止システム等を含む複合式の移動体を含むものであることを明らかにするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全体構成図である。

【図2】 本発明のシーケンスの説明図である。

【図3】 同じく電気負荷要求値の時間平均値から燃料電池システムの運転負荷を定めるマップである。

【図4】 同じくバッテリー残量から燃料電池システムの運転負荷を補正するマップである。

【図5】 同じくバッテリー残量から運転モードの切換ポイントを補正するマップである。

【図6】 同じく電気負荷要求値の時間平均値から燃料電池システムの運転負荷を定めるマップで、バッテリー残量による補正を行ったマップである。

【図7】 通常の運転走行における電気負荷要求値を示す図である。

【図8】 同じく通常の運転走行における電気負荷要求値の時間平均値を示す図である。

【図9】 燃料電池システムのシステム効率のシステム負荷依存性を示す図である。

【図10】 本発明における実走行燃料消費量を示す図である。

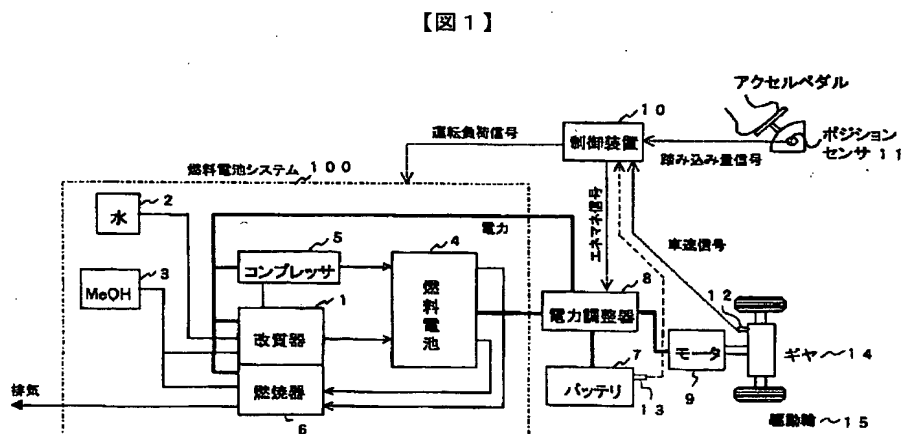
【図11】 従来技術における燃料電池システム効率の時間変化を示す図である。

【図12】 本発明における燃料電池システム効率の時間変化を示す図である。

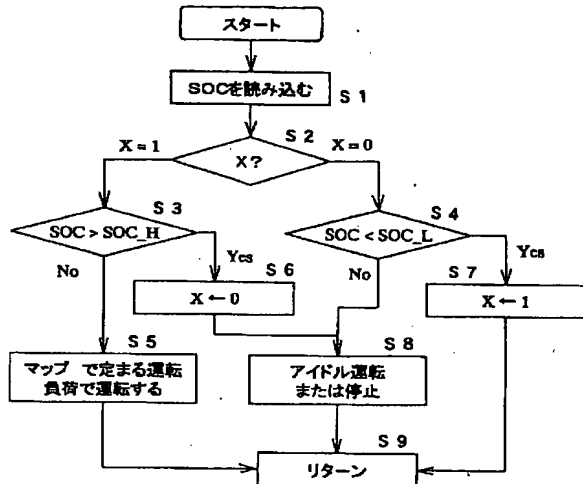
【図13】 本発明におけるバッテリー残量の時間変化を示す図である。

【符号の説明】

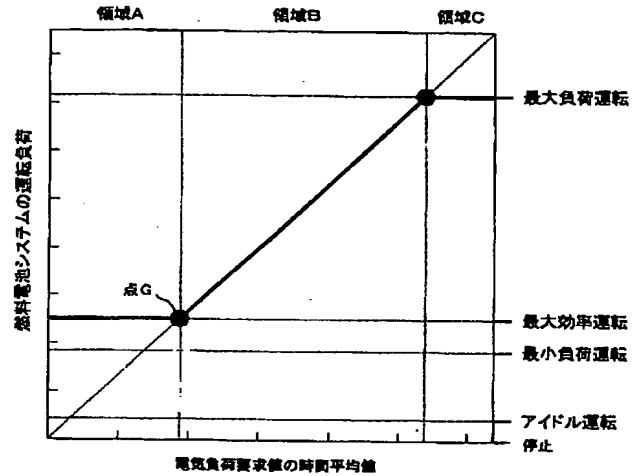
- 1 改質器
- 2 水タンク
- 3 メタノールタンク
- 4 燃料電池
- 5 コンプレッサ
- 6 燃焼器
- 7 バッテリー
- 8 電力調整器
- 10 制御装置
- 100 燃料電池システム



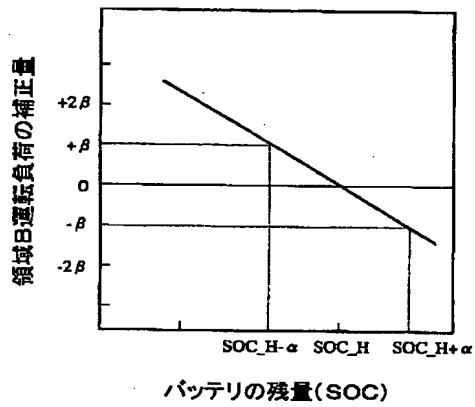
【図2】



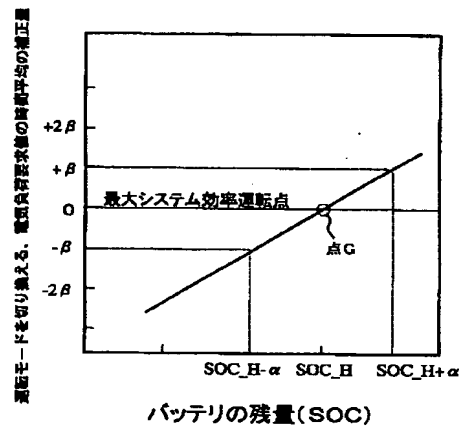
【図3】



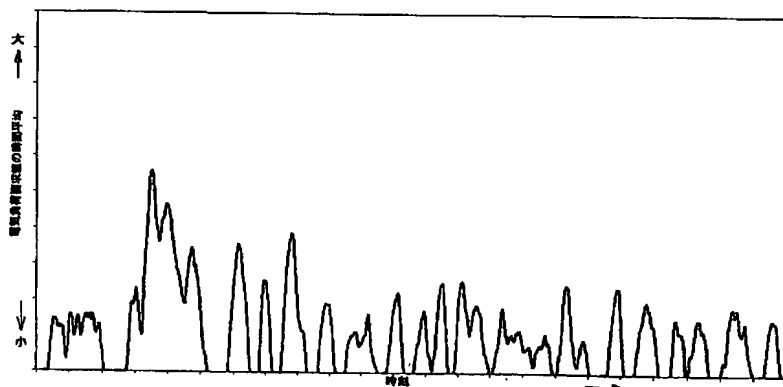
【図4】



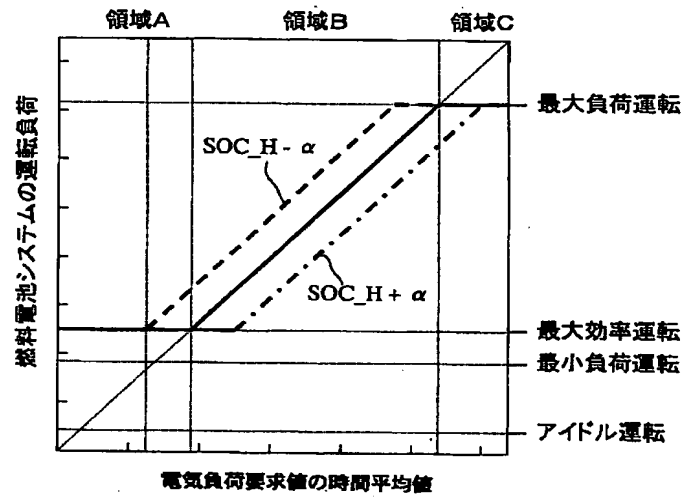
【図5】



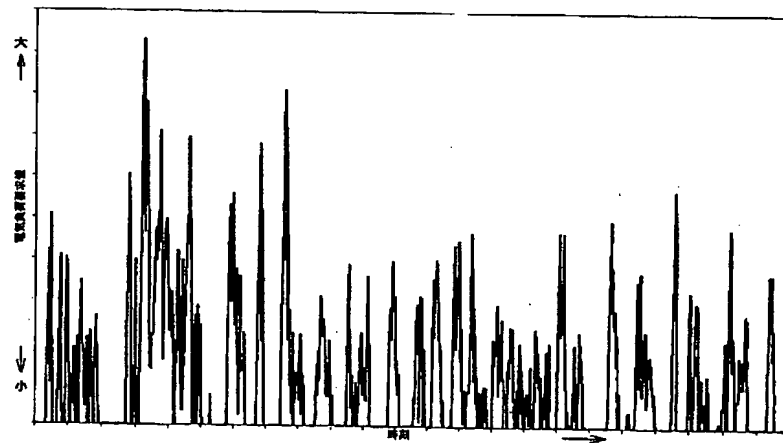
【図8】



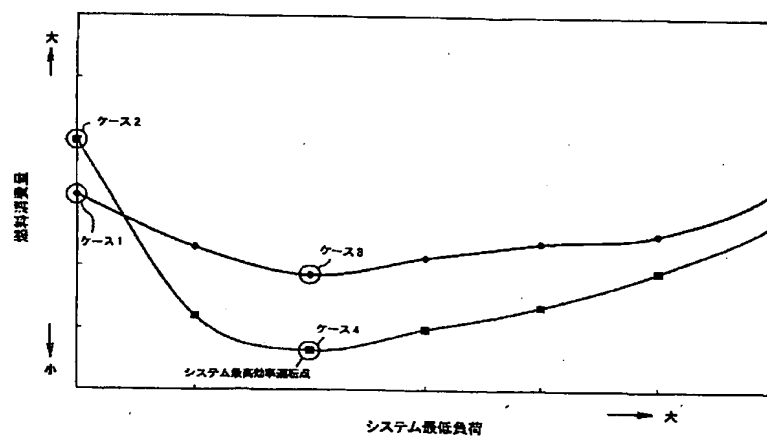
【図6】



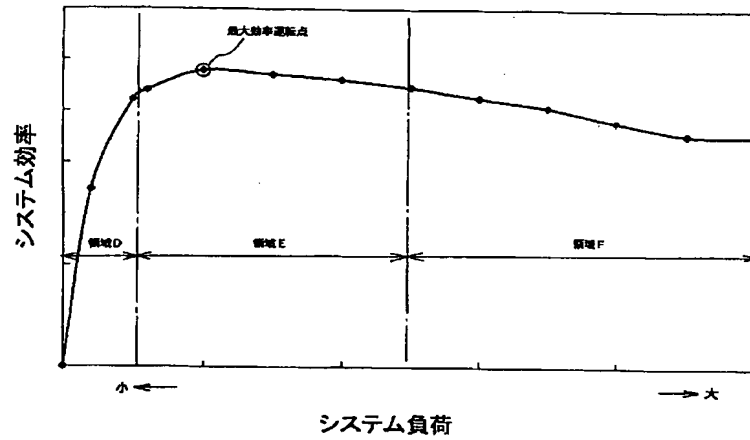
【図7】



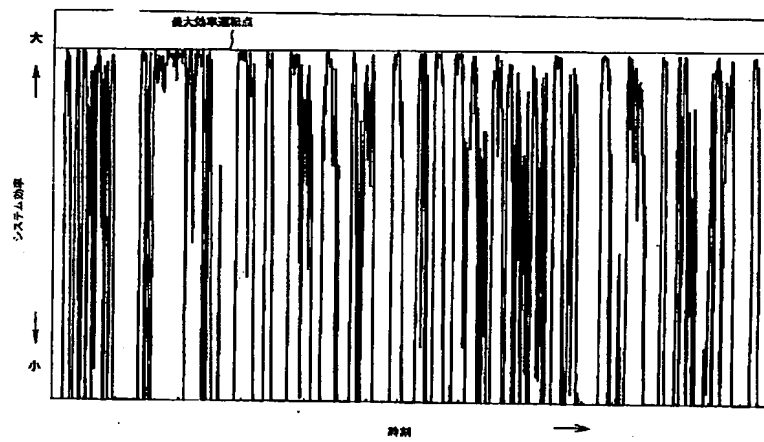
【図10】



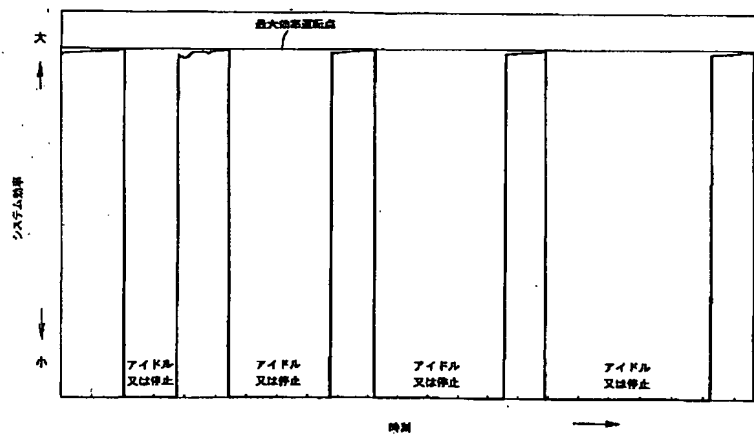
【図9】



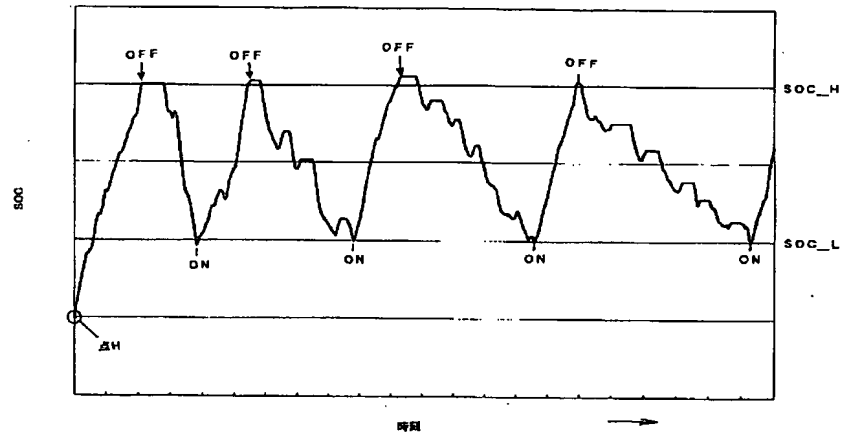
【図11】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.